



**ANNALES**

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE  
SUR LES RAVAGEURS  
EN AGRICULTURE**

**INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON PESTS IN AGRICULTURE**

**TOME III**

**7-8-9 décembre 1993**

**le Corum - Montpellier**

ELEVAGE ET BIOLOGIE DE *MYNDUS TAFFINI* BONFILS (HOMOPTERA : CIXIIDAE)  
VECTEUR DU DEPERISSEMENT FOLIAIRE DU COCOTIER AU VANUATU

J.P. MORIN  
Entomologiste CIRAD-CP

CENTRE AGRONOMIQUE DE RECHERCHE  
ET DE FORMATION DU VANUATU  
B.P. 231 Espiritu Santo VANUATU

Résumé

Le Cixiidae *Myndus taffini* Bonfils, vecteur du virus responsable de la maladie du Dépérissement foliaire du cocotier au Vanuatu, a été élevé au laboratoire. Les oeufs sont pondus dans les racines de *Hibiscus tiliaceus* un arbuste très commun appelé bourao et les larves se développent dans le réseau des racines superficielles. La durée de développement est de 4 à 5 mois dont 3 à 4 semaines pour l'incubation des oeufs. La fécondité des femelles est d'au moins une centaine d'oeufs. Les larves sont blanches et pourvues d'une touffe de poils cireux à l'extrémité de l'abdomen. Six stades larvaires ont été observés. Les adultes se nourrissent sur les folioles de cocotier mais une survie de plusieurs jours est possible sur des palmacées indigènes sylvestres ; *M. taffini* peut donc exister en forêt en l'absence de cocotier. La maîtrise de l'élevage permet d'entreprendre des études sur l'acquisition et la transmission du virus.

Mots clés : Cocotier, *Myndus taffini*, Cixiide, Vecteur de virus, Vanuatu.

REARING AND BIOLOGY OF *MYNDUS TAFFINI* BONFILS (HOMOPTERA: CIXIIDAE)  
VECTOR OF COCONUT FOLIAR DECAY IN VANUATU

Abstract

The Cixiidae *Myndus taffini* Bonfils, the virus vector responsible for coconut foliar decay disease in Vanuatu, has been reared in the laboratory. The eggs are laid in the roots of *Hibiscus tiliaceus*, a very common shrub known as bourao, and the larvae develop in the network of superficial roots. Development takes 4 to 5 months, including 3 to 4 weeks for egg incubation. The female lays at least a hundred eggs. The larvae are white with a tuft of waxy hairs at the tip of the abdomen. Six larval instars have been observed. The adults feed on coconut leaflets, but they can survive for several days on indigenous forest palms; *M. taffini* can therefore exist in forests without coconut. Now that rearing has been mastered, studies can be conducted on virus acquisition and transmission.

Key words : Coconut, *Myndus taffini*, Cixiid, Virus vector, Vanuatu.

ELEVAGE ET BIOLOGIE DE *MYNDUS TAFFINI* BONFILS  
(HOMOPTERA, CIXIIDAE) VECTEUR DU DEPERISSEMENT FOLIAIRE DU  
COCOTIER

Plusieurs Cixiidae du genre *Myndus* ont été observés ces dernières années dans le Pacifique Sud sur cocotier : *Myndus macfarlanei* Wilson, 1988 et *Myndus Chazeani* Bourgoïn et Wilson, 1992 en Nouvelle Calédonie et *Myndus taffini* Bonfils 1982 au Vanuatu. Cette dernière espèce présente un intérêt particulier car elle est le vecteur du dépérissement foliaire du cocotier une maladie endémique au Vanuatu causée par un virus qui affecte les cocotiers introduits alors que les variétés locales Nain Rouge Vanuatu (NRV) et Grand Vanuatu (GVT) sont tolérantes. *Myndus taffini* se développe dans les racines de *Hibiscus tiliaceus* appelé bourao, plante très commune dans le pays car elle est utilisée pour réaliser des haies et des clôtures (Julia, 1982 ; Julia et al., 1985 ; Randles et Hanold, 1989). Pour les études de transmission il était nécessaire d'avoir l'insecte en élevage. La présente note décrit la méthode utilisée et les résultats obtenus sur sa biologie.

I) MATERIELS ET METHODES

Les adultes mis à pondre sont récoltés au champ sur les cocotiers à l'aisselle des folioles où ils se tiennent préférentiellement.

L'élevage est conduit dans une salle ventilée du laboratoire pour la ponte et l'incubation des oeufs et sous un abri extérieur pour le développement des larves. La température moyenne varie dans l'année de 21 à 27°C : les mois les plus chauds étant Janvier à Mars (maxima : 35°C) et les plus frais, Juillet à Septembre (minima : 17°C).

- Obtention de la ponte

La ponte est obtenue dans des fragments de racines tendres et blanches de bourao de 0,8 à 1,2 mm de diamètre et 6 cm de long, disposées sur une éponge humide à l'intérieur d'une petite cage en plexiglass dans laquelle ont été introduits les insectes. La survie des adultes est assurée avec un morceau de foliole trempant dans l'eau. Les racines sont retirées et désinfectées avec une solution antibactérienne (10 % de Milton) et conservées sur une autre petite éponge humidifiée avec une solution saturée de benlate pour éviter le développement des moisissures. Comme il n'est pas possible de compter les oeufs insérés dans les racines, une estimation de la ponte est faite en observant des jeunes larves néonates sur des échantillons de racines.



A l'éclosion des premiers oeufs, les deux tiers des racines sont déposés au contact de boutures enracinées de bourao dans une bassine gardée à l'abri. Le tiers restant est conservé en "éclosoir" à l'extérieur et observé ensuite tous les jours pour dénombrer les larves néonates ce qui permet d'évaluer l'importance de la ponte et de connaître le nombre de larves mis en élevage dans les bassines.

#### - Elevage des larves et obtention des adultes

Les larves se développent dans le réseau des racines superficielles de boutures de bourao qui ont été placées dans une mélange de sol sableux et de tourbe ou de terreau. Etant donné leur toute petite taille, ces larves ne sont pas facilement visibles pendant plusieurs semaines. En élevage de routine la première visite a lieu à 8-10 semaines plus tard. Les larves sont alors comptées et replacées dans un autre pot, maintenu sous cage pour y contrôler la sortie des adultes.

Pour étudier plus particulièrement les stades larvaires, on a placé en élevage des larves néonates de 24 heures. Des prélèvements ont ensuite été effectués toutes les 2 semaines pour examiner et mesurer les larves au binoculaire : largeur de la tête, longueur du pronotum plus étuis alaires (P + EA) et longueur du corps.

#### - Comportement et fluctuation des populations d'adultes

Pour observer le comportement et suivre les populations, des marquages avec des poudres fluorescentes colorées ont été essayées sans succès. Le piégeage à l'aide de plaques colorées engluées n'a pas pu être un moyen d'étude car les captures ont été trop faibles en comparaison avec le nombre d'insectes présents sur les cocotiers voisins. La méthode qui a été finalement retenue est le comptage à vue sur des feuilles de cocotier repérées ou sur des jeunes plants disposés en bordure de plantation.

## II) RESULTATS

### 1) Durée d'inoculation

Elle a été étudiée en Janvier 1990 en examinant quotidiennement des racines exposées 24 heures à la ponte. Sur un total de 420 larves néonates observées, les sorties ont été 10 % à 20 jours, 50 % à 23-24 jours et 90 % à 29 jours (figure 1).

## 2) Ponte de Myndus - Fécondité des femelles

En Novembre 1992 la ponte de 2 séries de 50 et 38 de femelles issues d'élevage a été suivie durant 3 semaines. Le tableau 1 donne le nombre moyen de larves néonates obtenues chaque semaine avec les femelles survivantes. Sur la période étudiée la fécondité moyenne a été de 87,1 avec un maximum de 122,5 dans la première série. Pour des raisons pratiques il n'a pas été possible d'étudier au delà de 3 semaines la fécondité des femelles survivantes : environ 15 p 100.

La dissection de 5 femelles matures a montré des ovaires composés de 2 groupes de 18 ovarioles. Le potentiel de ponte serait d'au moins une centaine d'oeufs.

L'oeuf est ovale, blanc, lisse, brillant et mesure 0,54 x 0,18 mm.

## 3) Durée de développement - stades larvaires

Les larves sont blanches très mobiles et pourvues d'une touffe de poils cireux caractéristiques à l'extrémité supérieure de l'abdomen. Elles vivent groupées autour de jeunes racines sous des feuilles ou des vieux bois dans une sorte de nid tapissé de poils cireux, hydrofuge, qui les tient à l'abri d'un excès d'humidité.

Comme les mues ne pouvaient pas être observées directement en raison de la petite taille des individus et de leur comportement caché à la surface du sol, les stades larvaires ont été déterminés sur des échantillons prélevés toutes les 2 semaines.

Il est apparu que les larves pouvaient se répartir en différentes catégories, en particulier suivant la largeur de la tête combinée avec la longueur du pronotum plus étuis alaires, correspondant aux très probables stades larvaires. Le tableau 2 regroupe et présente les mensurations moyennes (en millimètres). On distingue six probables stades larvaires. Dans cette étude les larves restantes ont produit 55 adultes entre 13 et 17 semaines dont 50 % sont sortis à 15 semaines.

## 4) Durée du cycle

La récolte régulière de *Myndus* adultes émergeant de nombreuses bassines d'élevage a permis d'estimer la durée de développement larvaire à 12-13 semaines pour 50 % des insectes récoltés et à 14 semaines pour 90 % ; durée un peu plus courte que celle observée dans l'étude spéciale sur les stades larvaires. Les insectes nouvellement émergés sont immatures avec des ovaires très peu développés (8 observations) mais leur maturation est rapide : 3 jours.

Avec une incubation des oeufs de trois semaines, la durée du cycle de *Myndus* est de 15 à 20 semaines soit 4 à 5 mois.

5) Comportement des adultes et fluctuation des populations adultes

Dans les conditions naturelles, les adultes de *Myndus* se trouvent surtout sur les feuilles de cocotier. Dans les massifs de bourao on peut apercevoir des adultes mais toujours au niveau du sol vraisemblablement à la recherche de racines pour la ponte. Les larves se rencontrent au milieu des racines nouvelles, tendres et superficielles de *H.tiliaceus* qui se développent préférentiellement sous les vieux bois ou les feuilles mortes où règne une bonne humidité. La fourmi *Pheidole* sp est souvent présente parmi les larves et elle ne semble pas les attaquer.

*Myndus taffini* est très actif en lisière de parcelles : des comptages diurnes et nocturnes de populations sur les feuilles de cocotiers montrent des variations dans la journée et une recolonisation rapide des feuilles lorsqu'elles ont été débarrassées de l'insecte. Les adultes se nourrissent et s'accouplent sur les feuilles très attractives de cocotier. Ils se tiennent préférentiellement à l'aisselle des folioles où ils sont assez facilement capturés avec un tube de verre.

Sur cocotier, les femelles sont déjà matures et renferment une grande quantité d'oeufs. Elles doivent donc revenir pour pondre vers les massifs de bourao situés en dehors des plantations de cocotier car on ne connaît pas d'autre plante permettant le développement de l'insecte mais aucune technique de piégeage n'a encore permis d'étudier ce déplacement spécifique.

Un examen de la sex-ratio des populations sur cocotier, le matin de bonne heure et le soir avant la tombée de la nuit, a montré une différence très significative avec un fort accroissement du pourcentage de femelles dans la soirée passant de 63 % à 82 %.

Les populations ont été suivies de Juin 1990 à Mai 1992 en comptant les insectes qui visitaient de jeunes cocotiers disposés en bordure de plantation. Ces cocotiers étaient laissés en place deux semaines, chaque mois, pendant lesquelles 6 comptages ont été effectués. Deux variétés de cocotiers : NRM (Nain Rouge de Malaisie) très sensible au DFC et GVT (Grand du Vanuatu) tolérant ont été utilisées pendant 17 semaines. Durant cette période il n'y a pas eu de différence significative dans le nombre d'insectes visitant l'une et l'autre variétés (figure 2). Concernant la fluctuation des populations, on retrouve sensiblement des pics tous les 4 à 5 mois correspondant à la durée du cycle de *Myndus taffini* ; le plus important étant situé après les grosses pluies en Avril et Mai.



## 6) Performance de l'élevage

Le but de l'élevage est d'obtenir de nombreux insectes dans des conditions bien définies afin de les utiliser pour des études de transmission. Dans l'élevage de routine les insectes sont mis à pondre durant une semaine sur les fragments de racines qui sont ensuite transférés dans les bassines. En 1992 les résultats ont été bien améliorés lorsque l'invasion de différentes espèces de fourmis : *Odontomachus sp*, *Paratrechina sp*, *Monomorium sp* a pu être évitée.

En Septembre 1992, 692 adultes ont été obtenus provenant de 267 femelles mises à pondre en Mai. Une importante mortalité existe cependant encore au niveau du développement larvaire en raison de la vie souterraine des larves pour lesquelles une humidité optimale est difficile à maintenir dans nos conditions d'élevage (Tableau 3).

## III) DISCUSSION

L'élevage de *M.taffini* représente une nouvelle étape dans les études sur le DFC qui ont d'abord été orientées sur l'observation de la sensibilité des écotypes et la recherche d'hybrides tolérants.

Le cycle de l'insecte (4 à 5 mois) est beaucoup plus long que l'espèce américaine *Myndus crudus* (*Haplaxius crudus*) (2 à 3 mois) qui vit sur le cocotier et plusieurs autres palmacées auxquels il peut transmettre le mycoplasme du jaunissement mortel et qui se reproduit sur une graminée *Stenotaphrum secundatum* (Tsai et Kirsch, 1978 ; Howard et al 1982).

Le développement de *M.taffini* ne semble possible qu'avec *H.tiliaceus*. L'insecte est largement distribué au Vanuatu des Iles Banks au Nord à l'Ile de Tanna au Sud. On le trouve aussi dans les îles du Centre : Malekula, Efaté, Espiritu Santo. Il est vraisemblablement aussi présent sur d'autres îles de l'archipel. Des essais d'élevage d'adultes ont montré que *M.taffini* survivait plusieurs jours sur des palmacées indigènes dont *Veitchia sp*, *Metroxylon sp* (sago palm) très communs dans le pays ce qui expliquerait sa présence avant l'installation de cocoteraies. Actuellement le virus du DFC n'a été mis en évidence que dans le cocotier et dans *M.taffini* adulte (Randles et al 1992). Il n'a pas été observé dans d'autres plantes. Des études sont en cours pour rechercher le virus dans les stades immatures de l'insecte. Pour ces recherches spécifiques le Centre Agronomique de Recherche et de Formation du Vanuatu collabore avec le "Département of Crop Protection" de l'Université d'Adelaïde dans un nouveau programme de 3 ans qui comprend également l'étude du génome, la replication et les variations du virus.

## REFERENCES

- BONFILS J.(1982). - Description d'une espèce nouvelle de Cixiidae nuisible aux plantations de cocotiers (Hom. Fulgoromorpha). Bull. Soc. ent. Fr., 87 : p. 381 - 384.
- BOURGOIN Th., WILSON M.R. 1992. A new species of *Myndus* (Fulgoromorpha, Cixiidae) from coconut palms in New Caledonia. Bull. Soc. ent. Sui, 65 : p. 69 - 74.
- HOWARD F.W., NORRIS R.C. & THOMAS D.L., 1983 : - Evidence of transmission of palm Lethat yellowing agent by a planthopper, *Myndus crudus* (Homoptera : Cixiidae). Trop. Agric. (Trin.), 60; N° 3, p. 168 - 171.
- JULIA JF. 1982 : *Myndus taffini* (Homoptera Cixiidae), vector of Foliar Decay of Coconuts in Vanuatu (Bilingual French-English. OLEAGINEUX? 37 : N° 8 - 9, 409 - 414.
- JULIA JF., DOLLET M., RANGLES J., CALVEZ C. 1985 : Foliar Decay of Coconut by *Myndus taffini* (DFMT) : New results. (Bilingual French-English). OLEAGINEUX, 40 : N° 1, p. 19 - 27.
- RANGLES J.W., HANOLD D., JULIA JF. 1987 : Small circular Single-Stranded DNA associated with Foliar Decay Disease of Coconut palm in Vanuatu. Journal of General Virology, 68 : 273 - 280.
- RANGLES J.W., MILLER D.C., MORIN J.P., ROHDE W., HANOLD D. 1992. Localisation of coconut foliar decay virus in coconut palm. Annals of Applied Biology, 121 : p 601 - 617.
- TSAI J.H., KIRSCH O.H., 1978 : Bionomics of *Haplaxius crudus* (Homoptera : Cixiidae). Environ. Entomol. 7 : N° 2 : p. 305 - 308.
- WILSON M.R., 1988 : The genus *Myndus* (Hemiptera : Cixiidae) in the Solomon Islands and Vanuatu and its relation to Foliar Decay on Coconut palm in Vanuatu. Bull. Ent. Res., 78 - 3 : 519 - 526.



Tableau : 1

FECONDITE MOYENNE DE MYNDUS TAFFINI. Nombre de larves néonates par femelles survivantes.  
LONGEVITE DES ADULTES en élevage.

		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Total 3 semaines
FECONDITE	Série 1	23,7 (50)	40,0 (24)	58,8 (14)	122,5
	Série 2	19,3 (38)	18,2 (14)	14,2 (8)	51,7
	Moyenne	21,5 (88)	29,1 (38)	36,5 (22)	87,1
LONGEVITE DES <u>MYNDUS</u> ADULTES	Nb	176 à 84	81 à 55	53 à 30	
	%	100 à 47,8	46,0 à 31,2	30,0 à 17,0	

( ) Nb de femelles survivantes en début de semaine.

Tableau : 2

MENSURATIONS MOYENNES DE MYNDUS TAFFINI BONFILS AU COURS DE SON DEVELOPPEMENT LARVAIRE (Octobre 1991 à Janvier 1992)

Stades larvaires	Age approximatif (semaines)	Nb obs	Mensurations moyennes (mm)		
			Tête	P + EA	Longueur du corps
Néonates		15	0,13 ± 0,03	0,19 ± 0,03	0,48
L.1	1 à 2	8	0,13 ± 0,03	0,22 ± 0,03	0,48 à 0,92
L.2	2 à 4	21	0,20 ± 0,03	0,38 ± 0,06	jusqu'à 1,3
L.3	4 à 6	34	0,29 ± 0,03	0,59 ± 0,06	jusqu'à 1,8
L.4	6 à 8	27	0,36 ± 0,06	0,81 ± 0,06	jusqu'à 2,2
	jusqu'à 10 à 12				
L.5	8 à 10	22	0,46 ± 0,06	0,96 ± 0,06	jusqu'à 2,5
L.6	10 à 12	35	0,54 ± 0,06	1,3 ± 0,06	jusqu'à 3,2
Adultes	13 à 17	55			

P + EA = Pronotum + Etais Alaires

Tableau : 3

PERFORMANCE DE L'ELEVAGE DE MYNDUS TAFFINI

Femelles mises à pondre en Mai 1992	Larves néonates		Larves observées à 10 semaines		Adultes obtenus	
	Nb	Moy/Femelle/semaine	Nb	P.100:L.10.sem. L.Néon.	Nb	Moy/Femelle
267	5.311	19,9	2.364	44,5	692	2,6

Figure 1 **Durée d'incubation des oeufs de *Myndus taffini***

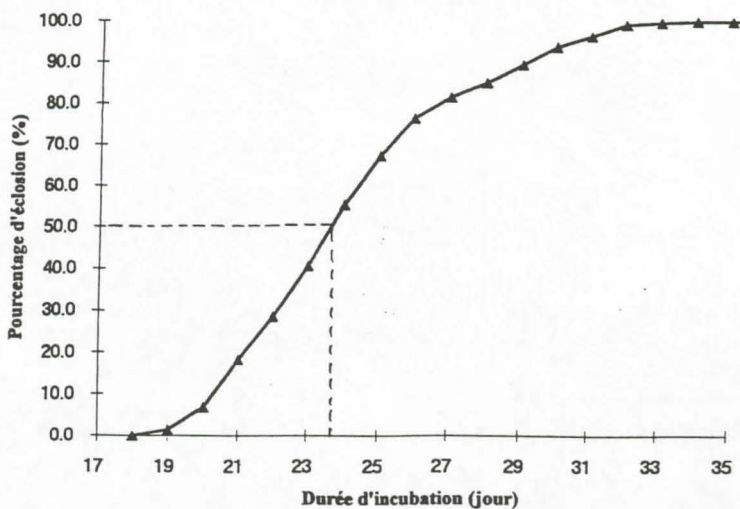


Figure 2 **Population de *Myndus taffini* sur jeunes cocotiers**

